

Univerzitet u Nišu

Mašinski fakultet



TEHNOLOGIJA IZRADE KOPČE I GAJKE

» DIPLOMSKI RAD «

Kandidat
Milan Jovic 10038

Mentor
Prof. dr. Bojan Rančić

Niš, februar 2008.

Sadržaj

1	Uvod	3
2	Područje obrade deformacijom	5
3	Prosecanje i probijanje	7
3.1	Proces obrade probijanja (prosecanja).....	7
3.2	Naponski odnosi.....	10
4	Savijanje	13
4.1	Proces savijanja.....	13
4.1.1	Ugaono savijanje.....	13
4.1.2	Naponi i deformacije	14
4.1.3	Momenti savijanja	15
4.1.4	Minimalni i maksimalni radijus savijanja.....	15
4.1.5	Elastična povratnost	16
4.1.6	Momenti spoljnih sila i sile savijanja	16
4.1.6.1	Dvougono savijanje	16
4.1.6.2	Jednougono savijanje u zatvorenom alatu.....	17
5	Kombinovani alati.....	19
6	Konsrtukcija alata za izradu kopče i gajke	23
6.1	Izgled kopče i gajke	23
6.1.1	Razvijena dužina priprema kopče	24
6.1.2	Minimalni i maksimalni radijusi savijanja.....	24
6.2	Izbor prese	25
6.2.1	Određivanje sile probijanja	25
6.2.2	Određivanje sile savijanja gajke.....	25
6.2.3	Određivanje sile prosecanja gajke.....	25
6.2.4	Određivanje sile delimičnog prosecanja kopče.....	25
6.2.5	Određivanje sile savijanja kopče.....	26
6.2.6	Određivanje nominalna sile	26
6.3	Izbor priprema – trake	27
6.3.1	Izgled trake	27
6.4	Koncepcija alata.....	29
6.5	Proračun elemenata alata.....	31
6.5.1	Rezna ploča, probojac i prosekači – oblikači.....	31
6.5.2	Nož za probijanje	32
6.5.2.1	Provera probojca na površinski pritisak.....	32
6.5.2.2	Maksimalna dužina probojca	33
6.6	Ostali elementi alata.....	33
7	Tehnička dokumentacija kombinovanog alata za izradu kopče i gajke.....	35
8	Zaključak	55
9	Literatura	56
10	Biografija kandidata	57

1 Uvod

Obrada plastičnim deformisanjem obuhvata procese zasnovane na sposobnosti metala da se pod određenim uslovima i dejstvom spoljnih sila plastično (trajno) deformiše. Potrebne spoljne sile ostvaruju se mašinom, a prenošenje sile od odgovarajućeg dela mašine na obradak vrši se alatom. Željena promena oblika odnosno željeni oblik izratka, ostvaruje se alatom. U procesu obrade plastično se deformišu ili delovi ili cela masa priprema, što u odnosu na druge metode, danas primenjene u metaloprerađivačkoj industriji, čini suštinsku razliku. Naime, ovim metodama, kao što je već rečeno, obradak se oblikuje deformisanjem, a ne kao pri obradi rezanjem, kada se rezanjem, odnosno skidanjem delova materijala u obliku strugotine, ostvaruje željeni oblik, dimenzije i kvalitet površine ili pak livenjem pri kome se izradak dobija očvršćavanjem istopljenog metala ulivenog u odgovarajući kalup.

Osnovne prednosti metoda obrade plastičnim deformisanjem u odnosu na obradu rezanjem mogu se svrstati u nekoliko osnovnih grupa:

- ušteda materijala (jer se deo materijala ne pretvara u strugotinu, odnosno otpadak);
- značajno povećanje produktivnosti, jer obezbeđuje da se jednokratnim dejstvom sile, koja vrlo kratko traje, izvrši značajna promena oblika i dimenzija priprema;
- poboljšanje mehaničkih karakteristika metala, odnosno izratka (veća zatezna čvrstoća i granica razvlačenja, veća tvrdoća, žilavost i elastičnost);
- izrada niza izradaka koji se obradom rezanja ne mogu ostvariti, ili bar ne ekonomično (skoro svi delovi od lima, naročito složenijeg oblika i dr.);
- manje vremena izrade i moguća automatizacija a time i povećanje proizvodnosti.

Osim ovih prednosti postoje i nedostaci:

- u toku oblikovanja smanjuje se plastičnost materijala zbog ojačanja, što zahteva međuooperationo zagrevanje da bi se rekristalizacijom povratila plastičnost i omogućio nastavak oblikovanja. Posledica je povećanje troškova proizvodnje;
- relativno visoka cena alata, mašine i opreme, što znatno utiče na cenu proizvoda.

Ove karakteristike, i još neke druge koje ovde nisu navedene, čine da broj delova (izradaka) urađenih primenom ovih metoda neprestano raste. Usavršavanje ovih metoda će još više pojačati njihov značaj u savremenoj mašinogradnji.

Metode obrade plastičnim deformisanjem gotovo isključivo se primenjuju u serijskoj i masovnoj proizvodnji (proizvodnja velikog broja komada). One omogućavaju da se, uz najmanji mogući otpadak materijala i sa najmanjim brojem operacija, dobijaju delovi koji se,

uz minimalnu obradu rezanjem ili bez nje, mogu ugraditi u neki uređaj, mašinu i sl. Ove metode se široko primenjuju u sledećim industrijama:

- automobilskoj,
- motornoj,
- vojnoj,
- elektronskoj,
- šinskih vozila,
- poljoprivrednih mašina, itd.

Kao što se vidi, primena ovih metoda je vrlo široka. Skoro da nema metaloprerađivčke oblasti do koje ne dopire.

Tačnost izradaka dobijenih plastičnim deformisanjem se kreće od tačnosti kovanih brodskih vratila do tačnosti precizno izrađenog novca, dok se pri izradi zavojnica valjanjem dostiže kvalitet brušenja.

8 Zaključak

Konstruktor, prihvatajući zadatak da konstruiše alat, treba da izradi projekat koji će odgovarati svojoj nameni u skladu sa savremenim stanjem nauke i tehnike i sa što manje troškova. On je, ujedno, odgovoran za funkcionalnu ispravnost svoje konstrukcije. Od konstrukcije zavisi kako će se alat ponašati u toku eksploatacije. I najkvalitetnija izrada alata neće omogućiti da se loša konstrukcija pokaže dobra u roku rada. Kvalitet konstrukcije zavisi od znanja i iskustva konstruktora koji je stvara i prilagođava potrebama naručilaca. Kvalitet sastavnih delova i alata zavisi i od tehnoloških postupaka i mašine na kojima se proizvodi. treba koristiti što preciznije i kvalitetnije mašine jer delovi alata po pravilu zahtevaju visoke tačnosti im kvalitet obrade. Na osnovu iznetog može se zaključiti da je konstrukcija i izrada alata jedan kompleksan problem.

U današnje vreme, posao konstruktora se najčešće svodi na usavršavanje postojećih konstrukcija tj. rekonstrukciji radi prilagođavanja funkcije izmenjenim ili novim zahtevima. Savremene tendencije u konstrukciji i proizvodnji alata su u korišćenju odgovarajuće informatičke opreme u konstrukciji i u upotrebi savremenih mašina sa numeričkim upravljanjem na kojima će se alat proizvoditi.

Prednosti ovog kombinovanog alata je u tome što se u jednom hodu dobijaju dva konačna dela, a otpad materijala je sveden na minimum. Smanjen je broj mašina i radnika potrebnih za dobijanje gajke i kopče, što se ogleda u ekonomskom smislu daleko isplativije.

9 Literatura

- Binko Musafija*, Obrada metala plastičnom deformacijom, Sarajevo 1988,
B. P. Romanovskij, Spravočnik po holodnoj šampovke, Lenjingrad 1971,
A. N. Malov, Tehnologija holodnoj šampovki, Moskva 1969,
Frank W. Wilson, The design handbook, Philadelphia 1981,
Vojislav Stojiljković, Teorija obrade deformisanjem, Niš 1984,
Grupa autora, Inženjersko mašinski priručnik, Beograd 1987,
V. T. Meserin, Listovaja šampovka, Moskva 1987,
Nikola Prgomelja, Priručnik za konstukciju alata i poribora, Beograd 1995,
Vojislav Miltenović, Mašinski elementi, tablice i dijagrami, Niš 2004,
Slobodan Veriga, Mašinski elementi, opšti deo sa tablicama, Beograd 1990.